



BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS

Joston Simão de Assis

Pesquisador

Pós-Dr. em Fisiologia Pós-Colheita

Petrolina - PE

2002



Boas práticas agrícolas.

2002

FL - 15564



31375 - 1

BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS

Joston Simão de Assis

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem por objetivo fornecer aos produtores informações úteis para a implementação das boas práticas agrícolas, necessárias para assegurar a inocuidade de frutas e hortaliças. Aos produtores nacionais que desejam entrar no mercado de exportação, recomenda-se adotar tais práticas de higiene que lhes darão a vantagem de poder exportar, sem correr o risco da recusa de seus produtos por problemas de contaminações biológicas, químicas ou físicas.

2. BOAS PRÁTICAS AGRÍCOLAS

Neste item, são descritos os riscos de contaminação e as práticas ou procedimentos necessários, que devem ser empregados durante o manejo da cultura desde o plantio até o momento da colheita, bem como a forma de proceder o registro e elaboração da documentação necessária para montar um sistema efetivo que proporcione condições que assegurem a inocuidade dos alimentos produzidos.

2.1 Riscos Associados ao Produto

Os produtos hortifrutícolas podem ser classificados segundo seu nível de risco para o consumidor em três categorias: alto; médio e baixo risco (Tabela 1). Esta classificação depende muito do processamento que o produto recebe ou da forma como será degustado pelo consumidor.

Um produto de alto risco requer muito cuidado porque pode facilmente contaminar-se com agentes que causam doenças ao consumidor. Os produtos de alto risco tem as seguintes características:

- a) são consumidos crus;

- b) são consumidos com casca ou não tem casca;
- c) a superfície comestível é difícil de lavar;
- d) a lavagem prejudica o produto;
- e) a superfície tem alta probabilidade de entrar em contato com o solo;

Um produto de médio risco é aquele que não é tão susceptível de contaminação e tem as seguintes características:

- a) pode ser consumido cru;
- b) pode ser cozido, mas o tempo de cozimento e a temperatura não são suficientes para eliminar microorganismos patogénicos;
- c) a parte comestível tem proteção natural;
- d) a parte protetora pode ser lavada;
- e) se pode aplicar métodos de desinfeção antes de embalar;

Um produto de baixo risco é aquele que representa um risco mínimo ao consumidor, por ser difícil de se contaminar. Tem as seguintes características:

- a) é consumido cozido;
- b) o cozimento é efetuado em condições que eliminam os microorganismos;
- c) o meio em que se encontra o produto é ácido, o que já elimina certos patógenos;
- d) a embalagem do produto final o protege de contaminantes físicos químicos e biológicos;

Tabela 1 Classificação de Risco de Algumas Frutas e Hortaliças

Produto	Nível de Risco			Observações
Cebola	Alto			
Cogumelo	Alto			Crú para saladas
Moprango	Alto			
Alface	Alto			
Amora	Alto			
Coentro	Alto			Crú para saladas
Repolho	Alto			Crú para saladas
Cebolinha	Alto			Crua para saladas
Tomate	Alto			Crú para saladas
Uva	Alto			
Abacate		Médio		
Banana		Médio		
Carambola		Médio		
Goiaba		Médio		
Manga		Médio		
Melão		Médio		
Mamão		Médio		
Melancia		Médio		
Abacaxi		Médio		
Arroz			Baixo	
Café			Baixo	
Feijão			Baixo	
Limão			Baixo	
Erva doce			Baixo	
Batatinha			Baixo	
Batata			Baixo	
Aveia			Baixo	

2.2 Riscos Associados ao Histórico do Solo

Identificação de riscos associados ao histórico do solo:

São informações sobre os antecedentes de utilização da terra em que o cultivo está sendo realizado.

Aspectos importantes a serem verificados:

- se o solo foi utilizado para alimentação de animais;
- se o solo foi utilizado para criação de animais domésticos;
- se o solo foi utilizado como local de despejo de lixo ou resíduos tóxicos;
- se o solo foi utilizado como local de manipulação de resíduos sanitários;
- se o solo foi utilizado para atividade de mineração ou extração de óleo ou gás;
- se o solo adjacente ao local de produção tem ou teve estábulos ou criação de animais a uma curta distância do local de cultivo;
- se a terra passou por alguma inundação severa;
- se o solo foi tratado de forma não controlada com fertilizantes orgânicos inorgânicos e/ou pesticidas;

Recomenda-se, se houver ocorrido algum destes casos no uso anterior do solo, a realização das análises pertinentes, para detecção da existência ou não de contaminação.

2.3 Riscos Associados à Fertilização

Fertilizante pode ser definido como substância natural ou sintética adicionada ao solo ou às plantas para fornecer nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Os fertilizantes podem ser classificados como orgânicos ou inorgânicos.

Os fertilizantes orgânicos são derivados de matéria vegetal ou animal. São obtidos pela transformação de estrume, restos de colheita ou outros resíduos orgânicos em adubo composto.

Material orgânico que não tenha sido adequadamente produzido pode conter bactérias patogênicas encontradas nas fezes de animais e seres humanos.

Quando material fecal sem tratamento adequado é utilizado como fertilizante, existe o risco de contaminação das frutas ou hortaliças com bactérias patogênicas, que podem causar doenças gastrointestinais ou outras doenças aos seres humanos.

Como reduzir estes riscos.

A compostagem é um processo de fermentação aeróbica que gera muito calor. O calor gerado na compostagem elimina os riscos biológicos da matéria orgânica. Para transformar resíduos orgânicos em fertilizantes seguros (adubo composto) deve-se seguir determinadas práticas para a redução da presença de bactérias patogênicas.

Os tratamentos para transformação da matéria orgânica em adubo composto, podem ser: passivos e ativos.

Tratamentos passivos: baseiam-se na redução natural dos microorganismos patogênicos da matéria orgânica, devido a fatores ambientais como temperatura, umidade e radiação ultravioleta do sol. A decomposição natural da matéria orgânica é eficiente desde que seja dado o tempo suficiente para que os fatores ambientais possam destruir os microorganismos. Difícil é determinar o tempo adequado.

Tratamentos ativos: são aqueles em que se criam condições artificiais para apressar o processo de transformação da matéria orgânica, como pasteurização, secagem a quente, digestão anaeróbica, estabilização com álcalis, digestão aeróbica ou a combinação destes. Quando adequadamente aplicados, estes métodos requerem muito menos tempo do que os tratamentos passivos para atingir o nível exigido de redução de microorganismos.

O local da compostagem deve ficar distante do local de cultivo e fontes de água, em posição favorável ao vento e em separado do material de embalagem e de transporte de frutos.

As pessoas que lidam com o estrume devem ser vacinadas contra tétano e não devem manipulá-lo se estiverem com ferimentos expostos. Lavar bem as mãos após o contato com estrume ou mesmo o composto é uma prática importante para a prevenção de doenças.

O estrume tratado deve ficar coberto e distante de resíduos de lixo, para evitar recontaminação por pássaros ou roedores.

Tratores ou equipamentos que entraram em contato com o estrume podem ser uma fonte de contaminação do campo de cultivo.

Precaução na aplicação do adubo composto:

- O adubo composto deve ser aplicado antes do transplante, nos estádios iniciais do desenvolvimento da planta ou logo após a colheita dos frutos. Devem ser aplicados próximo das raízes e cobertos com uma camada de terra da superfície.
- Fertilizantes orgânicos **não** devem ser aplicados quando as frutas ou hortaliças estiverem próximas do ponto de colheita.
- O estrume não tratado pode ser aplicado somente se houver tempo suficiente para a conversão adequada da matéria orgânica

Controles e registros recomendados:

Para garantia de segurança das BPAs, é importante manter um registro sobre os fertilizantes, contendo dados como:

tipo de Fertilizante : orgânicos ou inorgânico;
produto sendo cultivado;
origem do material orgânico;
tratamento aplicado;
tempo e temperatura durante o tratamento;
quantidade usada;
local de aplicação;
data da aplicação;
responsável pela aplicação;
resultados das análises microbiológicas;

Os fertilizantes inorgânicos são obtidos por processos químicos em nível comercial. Deve-se manter também um sistema de registro para a fertilização química.

2.4 Fontes de água e práticas de irrigação

A água utilizada em atividades agrícolas pode estar contaminada com bactérias patogênicas, como *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Vibrio cholerae*, *Sigella spp.*, *Cryptosporidium parvum*, *Giardia lamblia*, *Cyclospora cayetanensis*, *Toxoplasma gondii*, o vírus Norwalk e a hepatite A.

As chances de contaminação das frutas ou hortaliças com microorganismos da água podem aumentar dependendo de fatores como:

- estágio de crescimento do produto;
- tipo de cultura;
- tempo decorrido desde a última aplicação;
- práticas de manipulação da água e dos produtos;

Análise da água.

Deve-se manter um monitoramento de toda a água utilizada na fazenda, inclusive da água utilizada na irrigação. Este monitoramento é feito através da análise periódica de amostra da água coletada de maneira adequada.

Para a coleta de amostras da água deve-se usar frasco estéril, de preferência fornecido pelo laboratório de análises. Se a água for coletada de torneira deve-se deixar que escorra pelo menos 1 minuto antes de fazer a coleta. A amostra deve ser enviada o mais rápido possível ao laboratório.

A água destinada à produção pode ser contaminada facilmente por fezes humanas ou animais por via direta ou indireta. Por isso é importante manter animais e crianças fora dos campos de cultivo e proporcionar aos trabalhadores do campo banheiros construídos de forma adequada, ou unidades sanitárias móveis.

Resumo de BPAs para evitar a contaminação das fontes de água:

1. identificar as fontes primárias e secundárias de água e estar ciente da possibilidade de contaminação;
2. levar em consideração a criação de animais domésticos ou gado na região;
3. adotar medidas para impedir o acesso de animais a fontes de água e aos campos de cultivo e outras áreas relacionadas;
4. estar ciente dos vetores silvestres incontroláveis e tratar a água adequadamente;
5. providenciar manutenção dos tanques de armazenamento de água;
6. verificar a quantidade de água enviando periodicamente amostras para testes microbiológicos;
7. verificar a manutenção e desinfecção de filtros, válvulas e depósitos de água;

Os riscos de contaminação de frutas ou hortaliças via água de irrigação são influenciados pela qualidade da água, método de irrigação, propriedades de infiltração do solo, aplicação de fertilizantes ou pesticidas através dos sistemas de irrigação e o tempo que falta para a colheita.

Desinfecção de água.

Pode se feita tratando-se a água com uma dose mínima de 50mg/L de cloro disponível. A Tabela 2, indica as quantidades de diversos compostos de cloro, necessárias para tratar um recipiente de 1000L cheio de água. Como alguns especialistas recomendam uma concentração mínima de 100ppm de cloro, para obter esta concentração basta multiplicar por 2 as quantidades indicadas na Tabela 2.

Os ensaios de laboratório para determinação da qualidade da água de uso agrícola normalmente incluem coliformes fecais totais e presença de *Escherichia coli*.

O nível máximo de contaminante (NML) para água potável em termos de coliformes fecais/*E. coli* é 0,0% (zero). É recomendável manter uma periodicidade de pelo menos 3 meses para realização de análises das águas de irrigação.

Tabela 2. Quantidades do composto contendo cloro para se obter 50ppm (50mg/L) em um tanque de 1000 Litros

Hipoclorito de cálcio (peso seco)	Cloreto de cálcio (peso seco)	Hipoclorito de sódio (água sanitária)
102 g	79 g	2,5 L

2.5 Uso de Pesticidas

Dependendo dos organismos alvo do controle, os pesticidas são classificados como: inseticidas, fungicidas e herbicidas.

Os pesticidas somente devem ser usados quando e apenas nas quantidades que irão controlar adequadamente as pragas. A minimização das quantidades de pesticidas utilizados reduz custos e ajuda a proteger o ambiente.

É recomendável que o agricultor documente e verifique se os pesticidas usados são provenientes de distribuidores certificados, bem como se as autoridades competentes aprovaram seu uso.

O manuseio de pesticidas deve ser controlado em todas as fases de uso, desde a sua aquisição até o armazenamento, aplicação e descarte das embalagens. As instruções de uso devem ser seguidas corretamente.

Recomendações adicionais:

1. ter pessoal responsável e treinado para manusear os pesticidas;
2. providenciar o equipamento de segurança necessário para as pessoas que forem manusear ou aplicar pesticidas. O equipamento necessário deve ser escolhido de acordo com a toxicidade do produto;
3. evitar danos às embalagens para evitar respingos;
4. rotular embalagens, equipamento de transferência e dispositivos de aplicação de forma clara e destacada;

5. evitar trocar embalagens entre produtos diferentes para impedir confusão e má utilização;
6. manter à mão um guia de primeiros socorros e pessoal treinado para agir em caso de emergência;
7. manter uma lista de clínicas da região especializadas e qualificadas para tratar casos de intoxicação e ter sempre disponível um kit de primeiros socorros;
8. o local de armazenamento de pesticidas deve estar bem identificado e distante das fontes de água e da casa de embalagem;
9. o contato de pesticidas com material de embalagem, produtos alimentícios ou rações deve ser evitado;
10. providenciar manutenção e regulação correta dos equipamentos de aplicação;

Os resíduos de pesticidas nos produtos podem representar risco para os seres humanos que os consomem. Embora não causem necessariamente doenças logo após o consumo, a ingestão periódica de pequenas quantidades de pesticidas por longos períodos de tempo pode causar muitos problemas à saúde. Por isso, em um programa de segurança de produtos "in natura", os altos teores de resíduos de pesticidas são considerados um risco químico para os consumidores.

No caso de produtos para exportação deve-se considerar criteriosamente os limites máximos autorizados para resíduo de pesticidas no país de destino

Treinamento e Documentação

O pessoal responsável pela administração e aplicação de pesticidas deve ser bem treinado para se conscientizar dos perigos que podem ser causados pelo uso inadequado destes produtos; da necessidade de uso dos equipamentos de segurança; do conhecimento profundo do funcionamento dos dispositivos de

aplicação e de que os efeitos adversos dos pesticidas à saúde nem sempre são observados a curto prazo.

As atividades de treinamento deste pessoal devem ser registradas com as seguintes informações:

- nome do operador;
- experiência ou data e contratação;
- cargo ou função executada pelo funcionário;
- data do treinamento;
- tópicos do material de treinamento;
- informações sobre a instituição responsável pelo treinamento e pelos registros ou certificados de treinamento;
- assinatura;

A folha de registro do pesticida deve conter informações sobre:

- dados sobre o cultivo (variedade, data de plantio, código do produto, etc.)
- nome dos pesticidas usados;
- local de aplicação;
- dosagem;
- datas de aplicação;
- período de tempo antes da colheita;
- nome da pessoa responsável pela aplicação;
- data da última calibragem do equipamento;

É importante combinar a aplicação de pesticidas com outros métodos alternativos de controle de pragas ou doenças, para minimizar o impacto ambiental dos pesticidas. Existem vários métodos que não empregam ou minimizam o emprego de pesticidas:

1. rotação de cultivo;
2. controle biológico;
3. seleção de plantas tolerantes a pragas e doenças;

4. controle Físico (armadilhas);
5. programas de manejo integrado de pragas (MIP);

2.6 Exclusão de Animais

Todos os animais, incluindo mamíferos, aves, répteis e insetos são considerados veículos de contaminação para organismos patogênicos. Um grande número de microorganismos pode ser encontrado na superfície dos animais (pelos, penas, pele) e em seus sistemas gastrointestinal e respiratório. Em geral, os contaminantes superficiais não são tão importantes como os respiratórios e gastrointestinais. Desta forma todos os animais devem ser afastados das áreas de produção.

Para reduzir a presença de animais nas áreas de produção, é importante seguir outras práticas baseadas no bom senso tais como:

- manter animais domésticos e da fazenda afastados dos campos de produção, construindo barreiras físicas para evitar sua entrada, principalmente em tempos de colheita;
- os trabalhadores agrícolas não são autorizados a trazer cães, gatos ou outros animais domésticos para dentro das instalações da fazenda;
- deve-se desfazer dos animais mortos ou capturados em armadilhas, a fim de se evitar atrair outros animais. O procedimento correto é enterra-los ou incinerá-los;

Considerações sobre a limpeza dos campos de cultivo

1. limpeza diária dos campos de produção e de outras estruturas dos campos agrícolas é importante para remover produtos agrícolas deteriorados;
2. remoção de ninhos das construções e dos campos de cultivo;
3. eliminação de quaisquer objetos como caixas, pedaços de madeira e/ou implementos, que possam servir como abrigo de pragas;

4. limpar todas as superfícies que contenham partículas de animais, pelos, penas, etc;
5. reservatórios e fontes de água devem ser tampados ou protegidos para evitar o acesso de animais;

2.7 Saúde do Trabalhador e Uso do Equipamento de Segurança

A saúde do lavrador é uma questão importante. Além da ocorrência de lesões físicas, a saúde dos lavradores pode estar correndo perigo devido a riscos biológicos e químicos. Por outro lado muitos patógenos biológicos podem ser transmitidos às futas e hortaliças por meio de um trabalhador infectado. Estes organismos podem ser transmitidos aos consumidores que manipulam ou consomem o produto contaminado.

Os sintomas gerais que indicam se o trabalhador tem o potencial para causar contaminação biológica incluem:

- diarreia e disenteria;
- vômito;
- tonturas;
- cólicas abdominais;
- ferimentos abertos ou expostos;
- hepatite ou icterícia;

Os supervisores devem treinar os lavradores para reconhecerem estes sintomas e solicitar que notifiquem qualquer surgimento de sintomas, para que sejam designados para outras atividades que representem menos riscos de contaminação. É ideal que os lavradores tenham acesso a um sistema de saúde. É conveniente que as empresas forneçam aos trabalhadores exames médicos periódicos; programa de treinamento, abordando as práticas de higiene e de manipulação de alimentos e cursos de primeiros socorros.

É importante manter um kit de primeiros socorros próximo ao local de produção, contendo band-aids, água oxigenada, bandagens, luvas e outros materiais para proteção de ferimentos.

O uso de luvas para evitar contaminações e proteger o trabalhador é muito importante, entretanto, boas práticas de higiene, como a lavagem das mãos pode, em muitos casos, substituir as luvas.

Há uma estreita relação entre a saúde do trabalhador e a higiene. Um trabalhador infectado (com sintomas ou não) facilmente pode infectar os produtos agrícolas, caso ele não lave as mãos após espirrar ou usar o banheiro. É importante manter um programa de treinamento sobre higiene para os trabalhadores em todos os níveis, inclusive para supervisores, funcionários temporários e de escritório.

Além da higiene também deve-se tratar do aspecto da segurança no trabalho. Algumas recomendações quanto ao uso de equipamento de segurança para manipular pesticidas incluem:

- uso de proteção ocular ao preparar ou carregar pesticidas. São recomendados óculos de proteção ou proteção facial que também protejam a parte lateral da face e as sombrancelhas;
- uso de luvas de borracha ou de neoprene para misturar ou carregar pesticidas. Luvas novas e limpas a cada dia;
- a roupa externa deve ser trocada após o trabalho com pesticidas. Deve haver um local para o trabalhador lavar-se com água e sabão e trocar de roupa antes de ir para casa;
- usar máscara ao misturar ou pulverizar pesticidas;
- o trabalhador não deverá comer, beber ou fumar ao manipular pesticidas, até que suas mãos e rosto estejam meticulosamente lavados com água e sabão e enxutos em toalhas limpas;
- os pesticidas da categoria "pesticidas de exposição mínima" requerem uso de trajes de proteção resistentes a substâncias químicas sobre todo o corpo;

2.8 Agua de Beber

A água para consumo humano deve ser potável, ou seja, água tratada livre de microorganismos ou substância químicas nocivas à saúde. Água contaminada pode conter coliformes fecais, mais especificamente a *Escherichia coli*, ou o vírus da hepatite A ou *Norwalk* e protozoários como *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium*. A presença desses organismos na água é associada geralmente à contaminação fecal.

Tabela 3 Níveis máximos de microorganismos permitidos na água para consumo humano

Número total de coliformes	Máximo 2 CFU/100ml
Coliformes fecais	zero
Escherichia coli	zero
Virus (entérico)	zero
Giardia lamblia	zero

=====

Tabela 4 Adição de cloro para desinfecção de água

Microorganismo	Concentração em ppm
Algas	2,0
Bactérias (gram negativas)	0,2 - 5,0
Esporos de bactérias	150 - 250
Fungos	100
Esporos de fungos	135 - 500
Vírus	0,2 - 3,25

Obs.: Para garantir a eficácia a concentração de cloro deve ser regularmente monitorada.

É importante tomar precauções quanto ao manuseio da água para consumo humano nos campos de cultivo:

- 1 - monitorar constantemente as condições do sistema de distribuição;
- 2 - armazenar a água em tanques limpos e higienizados;
- 3 - trocar o sistema de suprimento de água para consumo humano diariamente;
- 4 - manter sempre os recipientes fechados;
- 5 - manter sempre os recipientes de água longe do sol, pois o crescimento bacteriano é estimulado pela temperatura;
- 6 - usar copos descartáveis;

2.9 Práticas de Higiene do Trabalhador.

A higiene pessoal do lavrador é importante para minimizar a contaminação. Algumas das práticas básicas incluem:

- banho diário;
- uso de banheiros nos campos agrícolas (podem ser unidades portáteis);
- lavar as mãos corretamente após qualquer possível contaminação;
- usar roupas limpas;
- manter as unhas limpas e aparadas;
- o papel higiênico deve ser descartado de modo correto em recipientes apropriados;

Exigências básicas para as instalações sanitárias no campo de cultivo:

1. os banheiros devem estar conectados a um sistema de esgoto construído de modo a não contaminar os campos agrícolas, fontes de água, frutas ou verduras.
2. os postos sanitários devem ser mantidos em boas condições e ser higiênicos, contendo sempre água limpa, sabão e toalhas de papel.
3. o número deve ser adequado ao número de funcionários, recomenda-se pelo menos um vaso sanitário para cada 20 pessoas.

4. os banheiros devem ficar a pelo menos 400 metros, ou seja uma caminhada de 5 minutos.
5. os postos para lavagem das mãos com água potável devem ser instalados no local durante a estação da colheita.

3.0 BOAS PRÁTICAS DE FABRICAÇÃO

Este capítulo refere-se às práticas realizadas desde a colheita até a comercialização dos produtos. Durante o manuseio pós-colheita os produtos estão muito sujeitos a contaminação. Nesta fase deve-se observar principalmente a operação de colheita e transporte para o galpão, os sistemas de resfriamento, desinfecção dos produtos, desinfecção dos equipamentos, tratamentos pós-colheita, embalagem, armazenamneto e transporte e finalmente a integração de programas de garantia de segurança, visando os procedimentos de monitoramento e documentação, para permitir um bom rastreamento dos produtos.

3.1 Colheita e Embalagem

Na fruticultura regional os procedimentos de colheita são sempre manuais, principalmente devido à alta perecibilidade dos produtos. Portanto, é particularmente importante ter bastante cuidado com contaminações ou danos físicos aos produtos. Para evitar contaminações o uso de luvas sempre que possível é bastante recomendável.

Nas centrais de embalagem geralmente os produtos passam por operações de lavagem antes de serem embalados. Nestas operações deve-se manter os cuidados de higiene do pessoal que manuseia o produto, a higiene do ambiente de trabalho, com atenção especial para as águas utilizadas, a limpeza dos equipamentos e a segurança dos operários.

Considerações sobre a água de lavagem dos produtos.

Água potável deve ser utilizada em todas as operações. Algumas especificações desejáveis para esta água são descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Características da água para lavagem de frutas

Características de qualidade	Nível
Turvação	5NTU
Número total de sólidos solúveis	1000 ppm
Dureza em consequência de CaCO_3	500 ppm
Alcalinidade devido a Ca CO_3	30 a 250 ppm
PH	6,5 a 8,5
Ferro	0,3 ppm
Manganes	0,15 ppm
Cobre	2 ppm
Cloretos (como Cl^-)	250 ppm
Sulfatos	400 ppm
Número total de coliformes	2 CFU/100 ml
Coliformes	0 CFU/100 ml

Os operários devem usar toucas para os cabelos, as mão devem ser lavadas de maneira correta e as unhas aparadas.

2.2 Resfriamento e Armazenamento

A eliminação do calor do campo deve ser feita imediatamente após a colheita a fim de se prolongar o tempo de armazenamento e a qualidade da fruta. Este resfriamento geralmente é feito dentro de 24 horas após a colheita. O melhor é procurar colher nas horas menos quentes do dia e procurar manter os produtos à sombra em local ventilado para inibir o crescimento de microorganismos.

Quando os produtos são resfriados imediatamente após a colheita, sua vida útil aumenta e sua aparência fica mais atraente. A quantidade de calor que deve ser eliminada durante o pré-resfriamento depende do peso, calor específico e temperatura inicial e final do produto.

Benefícios de uma operação de resfriamento dos produtos agrícolas

- redução do calor do campo;
- redução da respiração e da produção de etileno;
- minimização de deteriorações;
- redução de perdas de peso;
- limitação do crescimento dos microorganismos;

Os métodos para redução do calor dos produtos agrícolas incluem: resfriamento do ambiente, resfriamento com ar forçado, hidro-resfriamento, gelo na embalagem e resfriamento à vácuo.

Riscos Associados aos Métodos de Resfriamento.

Os métodos que utilizam o ar e o vácuo são os que apresentam menor risco de contaminação, porém o ar introduzido nos sistemas de refrigeração pode apresentar um risco potencial microbiano. Os microorganismos encontrados na poeira ou em gotículas de água podem penetrar nos produtos durante a utilização destes sistemas de refrigeração. Deve-se portanto manter as condições sanitárias das dependências, especialmente da área de onde provém o ar. O sistema de ar deve receber manutenção adequada e os filtros devem ser trocados periodicamente.

As câmaras devem ser previamente limpas e desinfetadas. Uma vez que a umidade relativa no ambiente deve estar sempre em torno de 90%, deve-se procurar evitar que haja acumulação de água líquida sobre os produtos enquanto estiverem armazenados.

Boas práticas de fabricação relacionadas com a armazenagem

1. todos os produtos devem ser armazenados em locais limpos em um sistema organizado. Utilize códigos e rodízio de inventário para minimizar o tempo que o produto é armazenado;
2. as caixas devem ser colocadas sobre paletes para evitar seu contato direto com o piso;
3. deve haver uma distância mínima de 45 cm de separação entre os paletes e as paredes e de 10 cm entre eles e o piso;
4. deve-se manter um preciso registro da umidade e temperatura a fim de evitar ou retardar o crescimento microbiano;
5. paredes, teto e piso devem ser periodicamente limpos, para evitar o acúmulo de sujeiras;

A armazenagem do material de embalagem, caixas de papelão, sacos plásticos etc. deve ser feita em um local especialmente designado para essa finalidade e mantidos longe de qualquer tipo de contaminação:

- a área de armazenagem deve ser limpa, seca e livre de lixo, insetos e animais.
- Inspecione o teto para verificar vazamentos antes de colocar o material a ser armazenado;
- o local de armazenagem deve ser separado de todos os agentes químicos e de áreas de armazenagem de adubos, agroquímicos ou outros materiais perigosos;
- armazenar os materiais de embalagem em paletes é uma boa prática para evitar o contato direto da embalagem com o piso;
- selecione um local de armazenagem afastado de banheiros e de áreas de produção que contenham umidade;

2.3 Limpeza e Descontaminação de Produtos Agrícolas Frescos

O uso de desinfetantes não deve substituir as Boas Práticas Agrícolas. Os desinfetantes devem ser utilizados como uma barreira a mais para minimizar os riscos biológicos.

Os agentes utilizados para desinfetar frutas e verduras incluem: Cloro; Dióxido de cloro, Bromo, Iodo, Fosfato trissódico, Compostos Quaternários de Amônio, Ácidos Orgânicos, Ácido Paracético, Ozônio, além das novas tecnologias.

O cloro é o mais barato e o mais utilizado. Para desinfetar produtos agrícolas, o cloro é utilizado em concentrações de 50 a 200 ppm com um tempo de contato de 1 a 2 minutos.

Os outros tratamentos apresentam vantagens e desvantagens, muitos deles requerem mais pesquisas, outros apresentam custos elevados. Entre as novas tecnologias, é importante citar a irradiação, a luz pulsante (combinação de luz infravermelha com luz visível e ultravioleta) e revestimentos comestíveis.

2.4 Desinfecção da Central de Embalagem

Para reduzir o risco de contaminação das frutas, todos os equipamentos, utensílios, recipientes e dependências onde ocorre o manuseio de produtos devem seguir rigorosas práticas de limpeza e desinfecção.

Para a limpeza se pode utilizar métodos físicos (esfregação) químicos (detergentes, ácidos ou álcalis), isoladamente ou combinados.

Detergente.

Material que reduz a tensão superficial da água, aumentando sua capacidade de interagir com meios orgânicos e aquosos. Essa propriedade faz com que os detergentes tenham a capacidade de remover e/ou eliminar substâncias contaminantes indesejáveis presentes nas superfícies.

Características para um bom agente de limpeza:

- solubilidade completa e rápida;
- não corrosivo para superfícies metálicas;

- boa ação umectante;
- boas propriedades de dispersão ou de suspensão;
- boas propriedades de enxágue;
- ação Germicida;
- baixo custo;
- não tóxico;

A seleção do produto adequado para a limpeza das instalações depende do tipo de superfície a ser limpa. O Quadro 2 apresenta recomendações para seleção de substâncias em função do tipo de superfície.

Quadro 2 . Tipos de substancias de limpeza em função do tipo de superfície.

Tipo de superfície	Substância recomendada	Frequência de utilização
Aço inoxidável	Alcalina, Ácida não abrasiva,	Diariamente Semanalmente
Metais (cobre, alumínio, superfícies galvanizadas)	Substâncias moderadamente alcalinas com inibidores de corrosão	Diariamente
Madeira	Detergentes com tensoativos	Diariamente
Borracha	Substâncias alcalinas	Diariamente
Vidro	Substâncias moderadamente alcalinas	Diariamente
Pisos de concreto	Alcalina	Diariamente

Para a desinfecção de equipamentos e utensílios se pode utilizar os desinfetantes comuns tais como:

1. cloro e agentes clorados, incluindo os compostos de hipoclorito;
2. compostos quaternários de amônio (Quats);
3. ácidos fortes e álcalis;

Além destes desinfetantes se pode utilizar também os Iodóforos, luz UV e ozônio.

O lixo e os refugos de frutas podem ser uma fonte de contaminação biológica. Por isso as boas práticas de fabricação incluem cuidados especiais no manuseio do lixo ou do refugo:

- deve-se designar uma área específica, segura, confinada e afastada das dependências de processamento e embalagem para a armazenagem temporária do lixo ou refugo;
- o centro de coleta de lixo ou refugo deve ser construído de modo a facilitar a limpeza e evitar o acúmulo de resíduos e odores desagradáveis. É importante utilizar recipientes fechados e considerar a presença de ventos fortes, a fim de evitar a emissão de odores desagradáveis na produção e nas dependências de embalagem;
- as latas de lixo utilizadas dentro das dependências de embalagem devem ser devidamente dispostas, adequadamente identificadas, fechadas de forma compacta e não serem facilmente derrubadas;

2.5 Desinfecção do transporte

O ideal seria que a unidade de transporte fosse desinfetada após cada carregamento, entretanto, os transportadores podem não se disporem a estes requisitos. Portanto deve-se providenciar para que sejam tomadas algumas providências antes do carregamento:

- os reboques e recipientes devem ser livres de sujeira visível e de partículas de alimentos;
- odores fétidos podem indicar contaminação microbiológica e práticas de limpeza insatisfatórias;
- as unidades de transporte não devem conter qualquer condensação de água e não devem estar úmidas;
- lacres herméticos são altamente recomendados para evitar contaminação ambiental durante o transporte;

- o sistema de refrigeração deve estar operando de maneira adequada. dispositivos para monitoramento de temperatura devem ser utilizados para controlar o desempenho do sistema de refrigeração;

Quando se trata de transporte refrigerado, as boas práticas indicam a necessidade de se fazer algumas observações adicionais:

1. inspecionar os sistemas de refrigeração antes de cada viagem e providenciar um plano de manutenção;
2. os paletes devem ser convenientemente carregados e arrumados para não haver sobrecarga e permitir boa circulação do ar;
3. manter registros de temperatura durante o transporte;
4. os registradores de temperatura devem ser calibrados e à prova de adulteração;
5. as serpentinas de refrigeração devem ser limpas e não devem causar respingos devido à condensação sobre a carga;

O ideal seria o treinamento de motoristas e outros funcionários responsáveis pelo transporte e manuseio da carga. Eles deveriam ser instruídos sobre a importância do controle de temperatura e o tempo gasto no transporte para a manutenção da segurança e qualidade dos produtos frescos.

4.0 Bibliografia Consultada

Batres, L. V. de. Guía de buenas prácticas de manufactura para plantas empacadas de vegetales frescos. *Asociación Gremial de Exportadores de Productos no Tradicionales*, Guatemala, 1999, 45p.

EMBRAPA. "melhoria da Qualidade e segurança de Frutas e verduras Frescas: Curso para multiplicadores", Embrapa/FDA, Petrolina junho de 2001.

FDA. Direcciones para la industria: Guía para reducir al mínimo el riesgo microbiano en los alimentos, en el caso de frutas y vegetales frescos. *Food Safety Initiative Staff, HFS-32, Washinton*, <http://www.fda.gov>, visto em 28/08/2001.

g

Accesso em: